

IMAGING LENS

Patent number: JP2002258155
Publication date: 2002-09-11
Inventor: DOU SATOSHI; KONUMA ISAO
Applicant: MILESTONE KK
Classification:
- international: G02B13/18
- european:
Application number: JP20010315016 20011012
Priority number(s):

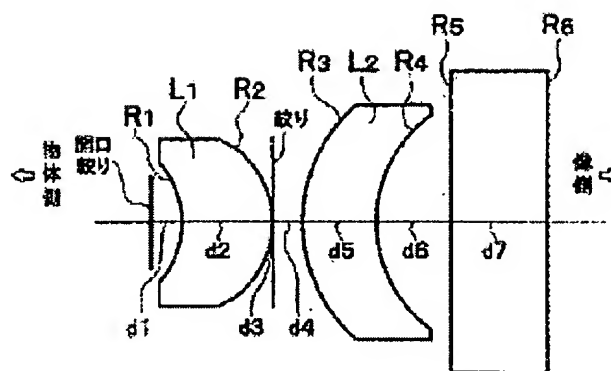
Report a data error here

Abstract of JP2002258155

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an imaging lens which is extremely small, has a short optical path length and low distortion aberration while it has a sufficiently small f-number, and which can be utilized for CCD and CMOS cameras and TV cameras.

SOLUTION: The imaging lens has at least two or more aspherical surfaces and is composed, in the order from the object side to the image side, of an aperture diaphragm, a meniscus-like, positive power first lens (L1) of which at least one of the surfaces are aspherical and which turns the concave surface toward the object side, a second diaphragm and a meniscus-like second lens (L2) which turns the concave surface toward the image side. The imaging lens satisfies each of following conditional expressions: $0.01 < \frac{f1}{f2} < 0.6 \dots (1)$, $0.3f < R2 < 0.6f \dots (2)$, and $0.5f < D < 1.5f \dots (3)$, wherein f stands for the focal length of the whole lens, $f1$ stands for the focal length of the first lens (L1), $f2$ stands for the focal length of the second lens (L2), D stands for the distance from the aperture diaphragm surface to the two surfaces of the second lens (total length of the imaging lens at its center) and $R2$ stands for the radius of curvature of the first lens (L1) on the image surface side.

構成図



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-258155

(P2002-258155A)

(43) 公開日 平成14年9月11日 (2002.9.11)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データベース(参考)

G 0 2 B 13/18

G 0 2 B 13/18

2 H 0 8 7

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-315016(P2001-315016)

(22) 出願日 平成13年10月12日 (2001. 10. 12)

(31) 優先権主張番号 特願2000-397786(P2000-397786)

(32) 優先日 平成12年12月27日 (2000. 12. 27)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 399036110

マイルストーン株式会社

東京都府中市日鋼町1番1 (Jタワー)

(72) 発明者 堂 智

埼玉県鶴ヶ島市下新田572-123

(72) 発明者 小沼 功

神奈川県横浜市金沢区並木1-17-12-107

(74) 代理人 100085419

弁理士 大垣 孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像用レンズ

(57) 【要約】 (修正有)

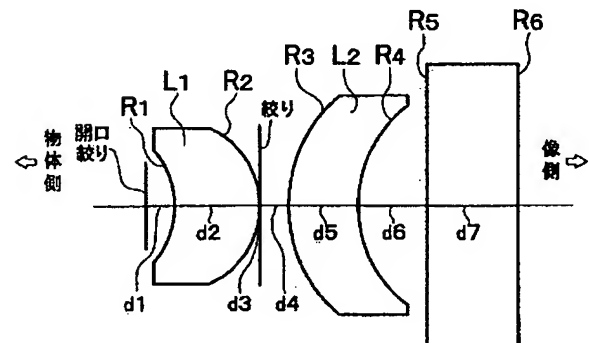
【課題】十分な明るさを持ちながら、極端に小さくかつ短光路長、低い歪曲収差で、高性能なCCD用CMOS用のカメラ、TV用等に利用できる撮像用レンズを提供する。

【解決手段】物体側から像側に向かって、開口絞り、物体側に凹面を向けたメネスカス状の正のパワーを有する少なくとも1つの面が非球面の第1レンズ(L1)、第2絞り、および像側に凹面を向けたメネスカス状の第2レンズ(L2)とから構成される少なくとも2以上の非球面を有する撮像用レンズであって、次の各条件式を満たす。 $0.01 < |f_1| / |f_2| < 0.6 \dots$

(1) $0.3f < |R_2| < 0.6f \dots (2)$

$0.5f < D < 1.5f \dots (3) f$: レンズ全体の焦点距離 f_1 : 第1レンズ(L1)の焦点距離 f_2 : 第2レンズ(L2)の焦点距離 D : 開口絞り面から、第2レンズ2面までの距離(レンズ中心全長) R_2 : 第1レンズ(L1)の像面側曲率半径である。

構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側から像側に向かって、開口絞り、第1レンズ、第2絞り、および第2レンズとから構成される撮像用レンズであって、

前記第1レンズ(L1)は、物体側に凹面を向けたメニスカス状の正のパワーを有するレンズからなり、

前記第2レンズ(L2)は、像側に凹面を向けたメニスカス状のレンズからなり、

前記撮像用レンズは、前記第1レンズ(L1)が少なくとも1つの面が非球面、かつ前記第2レンズ(L2)の1面以上の面が非球面で全体として、少なくとも2つの非球面を有するレンズ系であって、次の(1)、

(2)、(3)の各条件式を満たすように構成されたことを特徴とする撮像用レンズ、

$$0.01 < |f_1| / |f_2| < 0.6 \dots (1)$$

$$0.3f < |R_2| < 0.6f \dots (2)$$

$$0.5f < D < 1.5f \dots (3)$$

f : レンズ全体の焦点距離

f₁ : 第1レンズ(L1)の焦点距離

f₂ : 第2レンズ(L2)の焦点距離

D : 開口絞り面から、第2レンズ2面までの距離(レンズ中心全長)

R₂ : 第1レンズ(L1)の像面側曲率半径

【請求項2】 前記第1レンズ及び第2レンズは、共にプラスチックから構成された請求項1記載の撮像用レンズ、

【請求項3】 物体側から像側に向って、開口絞り、第1レンズおよび第2レンズとから構成される撮像用レンズであって、

前記第1レンズ(L1)は、物体側に凸面を向けた両凸状の正のパワーを有するレンズからなり、

前記第2レンズ(L2)は、像側に凹面を向けたメニスカス状のレンズからなり、

前記撮像用レンズは前記第1レンズ(L1)が少なくとも1つの面が非球面、かつ前記第2レンズ(L2)の1面以上の面が非球面で全体として、少なくとも2つの非球面を有するレンズ系であって、次の(1)、(2)、

(3)の各条件式を満たすように構成されたことを特徴とする撮像用レンズ、

$$0.01 < |f_1| / |f_2| < 0.6 \dots (1)$$

$$0.3f < |R_2| < 0.6f \dots (2)$$

$$0.5f < D < 1.5f \dots (3)$$

f : レンズ全体の焦点距離

f₁ : 第1レンズ(L1)の焦点距離

f₂ : 第2レンズ(L2)の焦点距離

D : 開口絞り面から、第2レンズ2面までの距離(レンズ中心全長)

R₂ : 第1レンズ(L1)の像面側曲率半径

【請求項4】 前記第1レンズ及び第2レンズは、共にプラスチックから構成された請求項3記載の撮像用レン

ズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話用モニタレンズ、PDA・PC用モニタレンズ、各CCD用CMOS用TVカメラ等に用いられる撮像用レンズに関する。

【0002】

【従来の技術】この種のCCD用の撮像用レンズとして、プラスチックレンズを使用し、コスト低減とコンパクト化を図ったレンズが提案されている。

【0003】しかし、確かに枚数の低減やコンパクト化が図られているものの、短光路長にすることに成功しても、歪曲収差が増大して、被写体がゆがんでしまうレンズや、歪曲収差及び他の収差の補正のために、レンズ外径が大きくなったり、全長が長くなったりして、コンパクト化されていないレンズ等が見られる。

【0004】今後、CCD、CMOSを使用した撮像系のカメラは極端に小さくなり、それにともない光学系の寸法も非常に短い光路長が望まれる。

【0005】従来の技術では、コンパクト化と、それにともなう良好な収差を得るための収差補正に充分寄与しているとは言えない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】今後ますますCCD、CMOSを使用したカメラが小型化し、携帯電話、PDA等の小型機用に使われる光学レンズ系は、従来のこの種のレンズよりも光学長を短く、また、歪曲収差も補正しなければ使用することはできない。

【0007】本発明の目的は、明るさもF2.8程度の明るさをもちながら、2枚構成と少ないレンズ枚数で構成され、極端に小さくかつ短光路長、低い歪曲収差、高性能なCCD用CMOS用のカメラ、TV用等に利用できる撮像用レンズを提供することにある。

【0008】本発明のさらに他の目的は前記レンズの全てをプラスチック材料で構成することにより、軽量化を図った撮像用レンズを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明では次のようなレンズ系の構成(図1参照)とする。

【0010】すなわち、本発明による撮像用レンズは、物体側から像側に向かって、開口絞り、物体側に凹面を向けたメニスカス状の正のパワーを有する第1レンズ(L1)、絞り、および像側に凹面を向けたメニスカス状の第2レンズ(L2)とで構成されており、レンズは、前記第1レンズ(L1)及び前記第2レンズ(L2)の計2枚からなる。

【0011】そして、本発明では、前記第1レンズ(L1)の少なくとも1つの面が非球面、かつ前記第2レン

ズ(L2)の1面以上の面が非球面でレンズ群全体として、少なくとも2つの非球面を採用することにより、前記構成的特徴とを合わせ、諸収差を良好にすると共に、プラスチックレンズを使用する場合にはプラスチックを効果的に使用することを可能にするものである。

【0012】本発明では、前記の形状的な特徴に加え、次の(1)、(2)、(3)の構成条件を満足することが必要となる。

$$0.01 < |f_1| / |f_2| < 0.6 \dots (1)$$

$$0.3f < |R_2| < 0.6f \dots (2)$$

$$0.5f < D < 1.5f \dots (3)$$

ただし

f : レンズ全体の焦点距離

f_1 : 第1レンズ(L1)の焦点距離

f_2 : 第2レンズ(L2)の焦点距離

D : 開口絞り面から、第2レンズ2面までの距離(レンズ中心全長)

R_2 : 第1レンズ(L1)の像面側曲率半径

本発明では、融記第1および第2のレンズは、ともにガラスでも樹脂でも使用できる。

【0013】また本発明では、前記第1レンズ(L1)の両面は非球面、かつ前記第2レンズ(L2)の第2面は非球面とすることができる。

【0014】本発明によれば、CCD、CMOS用のレンズを2枚構成と少ないレンズ枚数で構成し、なおかつ小型で相当な明るさを実現するために、2面以上のレンズ面に非球面を採用している。

【0015】また前記の条件(1)は、第1レンズ(L1)と第2レンズ(L2)のパワー配分を定めたものであり、 $|f_1| / |f_2|$ の値が条件(1)の下限より小さくなると、第1レンズ(L1)のパワーが強くなり、第2レンズ(L2)のパワーが弱くなるため、第1レンズ(L1)で発生する球面収差、コマ収差、歪曲収差の補正が困難となる。

【0016】また、 $|f_1| / |f_2|$ の値が条件(1)の上限を越えると、第1レンズ(L1)のパワーが弱くなり焦点距離(f)と、バックフォーカス(b_f)を短くするために、第2レンズ(L2)のパワーを強くしなければならず、第2レンズ(L2)で発生する歪曲収差、コマ収差の補正が困難となり、良い画像を得る事が出来ない。

【0017】条件(2)は、良好な収差を保ちながら、

適度な光路長を得るためのものである。

【0018】下限を越えて、 R_2 が強い凸面になると、球面収差、コマ収差、歪曲収差が増大し、非球面を採用しても収差補正が困難となる。

【0019】さらに、焦点距離(f)の短いレンズでは曲率半径が小さくなりすぎて加工が不可能となる。

【0020】上限を越えて、 R_2 が弱い凸面になると、第1レンズ(L1)のパワーが弱くなり、第1レンズ(L1)での収差補正及び焦点距離(f)、光路長の調整が困難となる。

【0021】また R_2 面を非球面としても、この面での収差補正が困難となり、やはり良い画像を得ることができない。

【0022】条件(3)はレンズ系の大きさを規定すると同時に周辺光量を保つものであって、レンズ全長(D)が条件(3)の下限より小さくなると、メニスカス形状の場合ベッツバル和が大きくなってしまい好ましくない。またレンズ系全体の焦点距離(f)が長くなるために、第1レンズ(L1)の第2面(R_2)の曲率半径を小さくして焦点距離を補正しても、球面収差、コマ収差、歪曲収差が増大し良い画像が得られない。

【0023】またレンズ全長(D)が条件(3)の上限を越えると、レンズ全体が長くなり、周辺光量比が少なくなる。これの補正のために第2レンズ(L2)の外径を大きくしなければならず、レンズ全長及び、レンズ外毎ともに小型化が困難となる。

【0024】上記(1)～(3)の三つの条件により、小型で特性の優れた撮像レンズが実現した。

【0025】また、前記第1レンズ(L1)を、物体側に凸面に向けた両凸状の正のパワーを有するレンズとすることもできる。この場合、第1レンズ(L1)と第2レンズ(L2)の間には絞りは配設しない。その他の構成及び条件は前記本発明の場合のものが適用になる。

【0026】

【実施例】以下、図面等を参照して、本発明による撮像レンズの実施例について詳細に説明する。

【0027】図1は、本発明による撮像レンズの構成図である。表1から表4に本発明の第1～第4の実施例の構成データを示す。

【0028】

【表1】

構成データ(実施例 1)

曲率半径 (R i)	間隔 (d i)	屈折率 (n i)	アッベ数 (ν i)
絞り 0.00	d 1 = 0.100		
R 1 = -2.748	d 2 = 1.300	n 2 = 1.53	ν 2 = 56
R 2 = -0.9533	d 3 = 0.000		
絞り 0.00	d 4 = 0.150		
R 3 = 1.389	d 5 = 0.800	n 5 = 1.53	ν 5 = 56
R 4 = 0.88	d 6 = 0.600		
R 5 = 0.00	d 7 = 0.500	n 7 = 1.52	カバーガラス
R 6 = 0.00			

近軸データ

合成焦点距離 f = 2.053 mm

F n o (開口数) = 2.8

非球面係数

R 1	K=0.2168e+2	A=0.1229	B=-0.907	C=-0.2948	D=0.698e+1
R 2	K=-0.334	A=0.3336e-1	B=0.177e-2	C=-0.26e-1	D=0.5084e-2
R 3	K=-0.6318	A=-0.47e-1	B=0.177e-1	C=0.866e-3	D=-0.272e-2
R 4	K=-0.634	A=-0.82e-1	B=-0.75e-1	C=0.1066	D=-0.347e-1

【0029】

【表2】

構 成 デ ー タ (実施例 2)

曲率半径 (R i)	間隔 (d i)	屈折率 (n i)	アッベ数 (ν i)
絞り 0.00	d 1 = 0.300		
R 1 = -2.3255	d 2 = 1.000	n 2 = 1.492	ν 2 = 57.8
R 2 = -1.4641	d 3 = 0.000		
絞り 0.00	d 4 = 0.300		
R 3 = 1.6665	d 5 = 0.800	n 5 = 1.492	ν 5 = 57.8
R 4 = 2.1337	d 6 = 0.800		
R 5 = 0.00	d 7 = 1.000	n 7 = 1.516	カバーガラス
R 6 = 0.00			

近 軸 デ ー タ

合成焦点距離 f = 3.293 mm

F n o (開口数) = 2.8

非 球 面 係 数

R 1	K = 0.8415	A = -0.295e-1	B = -0.6535e-1	C = 0.1173	D = -0.536e-1
R 2	K = 0.1186	A = 0.3566e-1	B = -0.1293	C = 0.1385	D = -0.7014e-1
R 3	K = -0.4043e-1	A = 0.176e-1	B = -0.4755e-2	C = -0.8826e-2	D = 0.333e-2
R 4	K = 0.1593e+1	A = 0.5294e-1	B = -0.1333e-1	C = -0.8351e-3	D = -0.4133e-2

【0030】

【表3】

構 成 デ ー タ (実施例 3)

曲率半径 (R i)	間隔 (d i)	屈折率 (n i)	アッベ数 (ν i)
絞り 0.00	d 1 = 0.300		
R 1 = -2.1142	d 2 = 1.000	n 2 = 1.492	ν 2 = 57.8
R 2 = -1.110	d 3 = 0.000		
絞り 0.00	d 4 = 0.300		
R 3 = 1.6803	d 5 = 0.800	n 5 = 1.492	ν 5 = 57.8
R 4 = 1.4499	d 6 = 0.800		
R 5 = 0.000	d 7 = 1.000	n 7 = 1.516	カバーガラス
R 6 = 0.000			

近 軸 デ ー タ

合成焦点距離 f = 2.96 mm.

F n o (開口数) = 2.8

非 球 面 係 数

R 1	K = -0.100e+1	A = -0.113	B = -0.1816	C = -0.5337	D = 0.3025
R 2	K = -0.100e+1	A = -0.4206e-1	B = -0.2084	C = 0.2646	D = -0.1946
R 3	K = -0.100e+1	A = -0.1247e-1	B = 0.106e-1	C = -0.3786e-2	D = 0.9773e-3
R 4	K = -0.100e+1	A = -0.1381e-1	B = 0.2549e-1	C = -0.1705e-1	D = 0.5139e-2

【0031】

【表4】

構成データ (実施例 4)

曲率半径(Ri)	間隔(di)	屈折率(ni)	アッペ数(vi)
絞り 0.00	d1=0.184		
R1=5.00	d2=1.400	n2=1.53	v2=56.0
R2=-1.66	d3=0.05		
R3=9.54	d4=0.78	n4=1.53	v4=56.0
R4=2.08	d5=0.80		
R5=0.00	d6=0.50	n6=1.493	カバーガラス
R6=0.00			

近軸データ

合成焦点距離 f=3.624mm

Fno(開口)=2.8

非球面係数

R1	K=-0.399e+2	A=-0.347e-1	B=-0.136e-1	C=0.198e-3	D=0.195e-1
R2	K=-0.939e-1	A=0.132e-1	B=-0.387e-2	C=-0.268e-2	D=-0.784e-3
R3	K=-0.313e+1	A=-0.653e-2	B=0.224e-2	C=0.123e-3	D=-0.881e-3
R4	K=0.788e-1	A=0.122e-1	B=-0.548e-2	C=-0.186e-2	D=0.65e-3

各実施例において、面番号は物体側から順に数えられた各レンズ等の対応する面番号を示す。

【0032】この面番号を*i*とすると各図および表において、*Ri*は*i*面の曲率半径（非球面においては軸上曲率半径）；

*di*は*i*面から*i+1*面までの距離；*ni*は*di*に存在する媒質の屈折率；*vi*は*di*に存在する媒質の分散；をそれぞれ示す。

【0033】非球面データは、表1、表2、表3、表4の一番下の欄に面番号とともに示した。

【0034】絞り及び後絞りの曲率半径0は、曲率半径が無限大であることを示している。

【0035】屈折率はd線（587.56nm）における屈折率を、アッペ数は分散を示す。

【0036】なお、図2、図3、図4、図5の収差図において、1は587.56nm、2は480.0nm、3は650.0nmの波長の場合である。

【0037】図2の非点収差と歪曲収差を示す曲線の先端は中心から、1.315mmの位置にある。

【0038】図3、図4の非点収差と歪曲収差を示す曲線の先端は中心から2.25mmの位置にある。

【0039】図5の非点収差と歪曲収差を示す曲線の先

端は中心から2.24mmの位置にある。

【0040】本発明で使用される非球面は次の式で与えられる。

【0041】

$$\text{【式1】 } Z = ch^2 / \{ 1 + \{ 1 - (1+K)c^2 h^2 \}^{+1/2} \}$$

$$+ Ah^4 + Bh^6 + Ch^8 + Dh^{10}$$

ただし、

Z：面頂点に対する接平面からの深さ

c：面の近軸的曲率

h：光軸からの高さ

K：円錐定数

A：4次の非球面係数

B：6次の非球面係数

C：8次の非球面係数

D：10次の非球面係数

この明細書中の各表において、非球面係数を示す数値の表示において、〔例えば、*e-1*〕の表示は、10の-1乗を示すものである。

【0042】以下に、各実施例の特徴を示す。

【0043】表1に示す構成データを持ち、図2に示す第1の実施例レンズは、第1レンズ(L1)、第2レン

ズ(L2)に耐熱樹脂であるゼオネックス(480R)を採用している。

【0044】第1レンズ(L1)の両面及び第2レンズ(L2)の両面は非球面である。

【0045】合成焦点距離 $f = 2.053 \text{ mm}$

第1レンズ(L1)の焦点距離 $f_1 = 2.20 \text{ mm}$

第2レンズ(L2)の焦点距離 $f_2 = -9.95 \text{ mm}$

開口絞り面から、第2レンズ2面までの距離(レンズ中心全長) $D = 2.35 \text{ mm}$

第1レンズ(L1)の像面側曲率半径 $R_2 = -0.9533 \text{ mm}$

上記(1)～(3)の各条件式にあてはめると、

$0.01 < |f_1| / |f_2| < 0.6 \rightarrow 0.01 < 0.22 < 0.6$

$0.3f < |R_2| < 0.6f \rightarrow 0.6159 < 0.9533 < 1.2318$

$0.5f < D < 1.5f \rightarrow 1.0265 < 2.35 < 3.0795$

第1の実施例レンズでは、諸収差が図2に示すデータのようにっており、良い画像が得られる。

【0046】表2に示す構成データを持ち図3に示す実施例2は、全てのレンズ材料としてアクリル(PMM A)樹脂を採用している。

【0047】第1レンズ(L1)の両面及び第2レンズ(L2)の両面は非球面である。

【0048】合成焦点距離 $f = 3.293 \text{ mm}$

第1レンズ(L1)の焦点距離 $f_1 = 5.81 \text{ mm}$

第2レンズ(L2)の焦点距離 $f_2 = 9.89 \text{ mm}$

開口絞り面から、第2レンズ2面までの距離(レンズ中心全長) $D = 2.4 \text{ mm}$

第1レンズ(L1)の像面側曲率半径 $R_2 = -1.4641 \text{ mm}$

上記(1)～(3)の各条件式にあてはめると、

$0.01 < |f_1| / |f_2| < 0.6 \rightarrow 0.01 < 0.587 < 0.6$

$0.3f < |R_2| < 0.6f \rightarrow 0.9879 < 1.4641 < 1.9758$

$0.5f < D < 1.5f \rightarrow 1.6465 < 2.4 < 4.9395$

第2の実施例レンズでは、諸収差が図3に示すデータのようにっており、良い画像が得られる。

【0049】表3に示す、構成データを持ち、図4に示す第3の実施例レンズは、全てのレンズ材料として、アクリル(PMMA)樹脂を採用している。

【0050】第1レンズ(L1)の両面及び第2レンズ(L2)の両面は非球面である。

【0051】合成焦点距離 $f = 2.96 \text{ mm}$

第1レンズ(L1)の焦点距離 $f_1 = 3.58 \text{ mm}$

第2レンズ(L2)の焦点距離 $f_2 = 148.46$

mm

開口絞り面から、第2レンズ2面までの距離(レンズ中心全長) $D = 2.4 \text{ mm}$

第1レンズ(L1)の像面側曲率半径 $R_2 = -1.11 \text{ mm}$

上記(1)～(3)の各条件式にあてはめると、

$0.01 < |f_1| / |f_2| < 0.6 \rightarrow 0.01 < 0.024 < 0.6$

$0.3f < |R_2| < 0.6f \rightarrow 0.888 < 1.11 < 1.776$

$0.5f < D < 1.5f \rightarrow 1.48 < 2.4 < 4.44$

第3の実施例レンズでは、諸収差が図4に示すデータのようにっており、良い画像が得られる。

【0052】表4に示す、構成データを持ち、図5に示す第4の実施例レンズは、全てのレンズ材料として、ゼオネックス(E48R)を採用している。

【0053】第1レンズ(L1)の両面及び第2レンズ(L2)の両面は非球面である。

【0054】合成焦点距離 $f = 3.624 \text{ mm}$

第1レンズ(L1)の焦点距離 $f_1 = 2.54 \text{ mm}$

第2レンズ(L2)の焦点距離 $f_2 = -5.21 \text{ mm}$

開口絞り面から第2レンズ2面までの距離(レンズ中心全長) $D = 2.414 \text{ mm}$

第1レンズ(L1)の像面側曲率半径 $R_2 = -1.66 \text{ mm}$

上記(1)～(3)の各条件式にあてはめると、

$0.01 < |f_1| / |f_2| < 0.6 \rightarrow 0.01 < 0.488 < 0.6$

$0.3f < |R_2| < 0.6f \rightarrow 1.087 < 1.66 < 2.174$

$0.5f < D < 1.5f \rightarrow 1.812 < 2.414 < 5.436$

第4の実施例レンズは、諸収差が図5に示すデータのようにっており、良い画像が得られる。

【0055】

【発明の効果】以上、詳しく説明したように本発明による撮像レンズは2群2枚と少ない構成であるが、プラスチックレンズの積極的な使用を可能にし、極端に小さくかつ短光路長、低い歪曲収差を実現することができ、高性能なCCD用CMOS用カメラ、TV用等に利用できる。また、撮像レンズの全てをプラスチック材料で構成できるので、撮像用レンズ全体として軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による撮像レンズの構成図である。

【図2】 本発明による撮像レンズの第1の実施例を示す光路図及び収差図である。

【図3】 本発明による撮像レンズの第2の実施例を示す光路図及び収差図である。

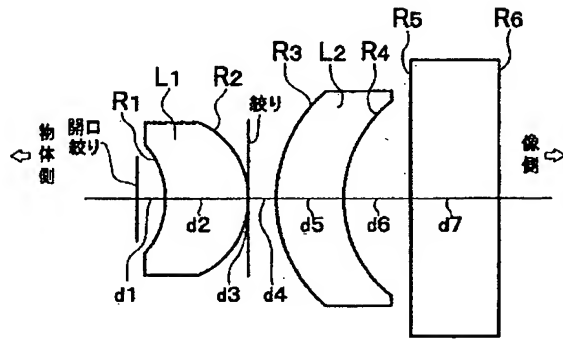
【図4】 本発明による撮像レンズの第3の実施例を示す光路図及び収差図である。

す光路図及び収差図である。

【図5】 本発明による撮像レンズの第4の実施例を示す光路図及び収差図である。

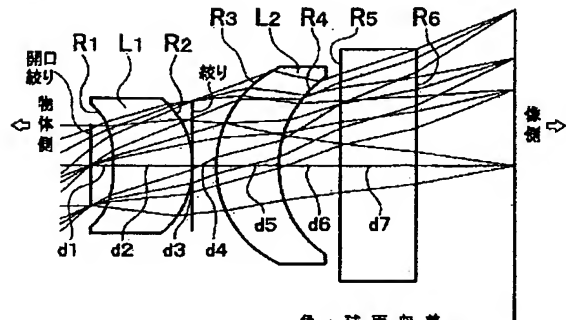
【図1】

構成図

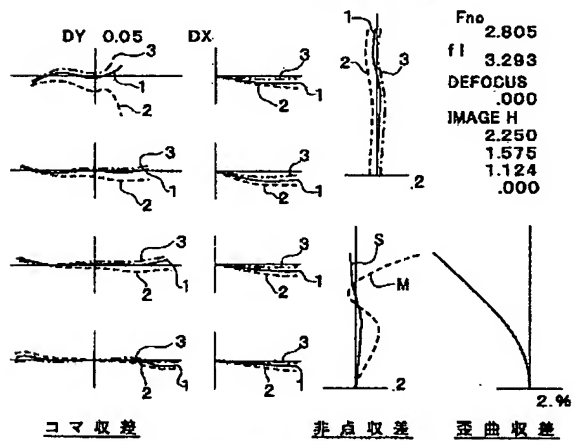


【図3】

実施例2



色・球面収差



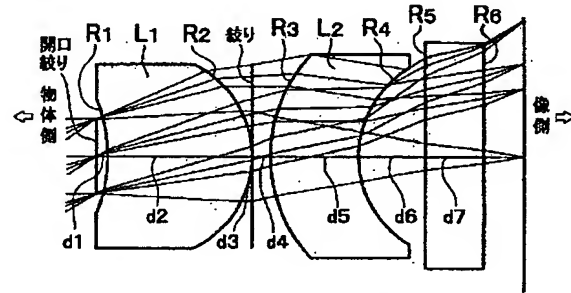
光路図・収差図

【符号の説明】

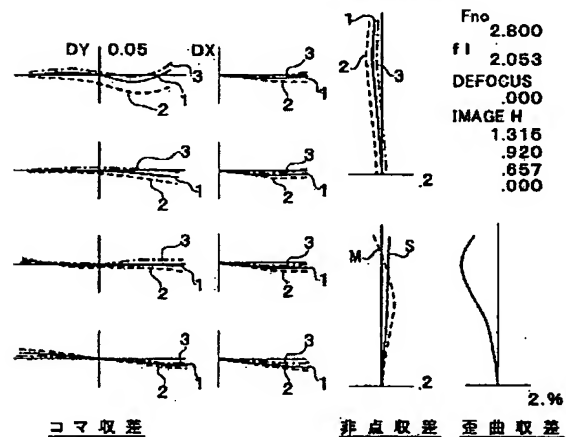
L1～L2…第1～第2レンズ、 R_i … i 面曲率半径、 d_i …間隔、 n_i …屈折率、 ν_i …分散（アッベ数）

【図2】

実施例1



色・球面収差



コマ収差

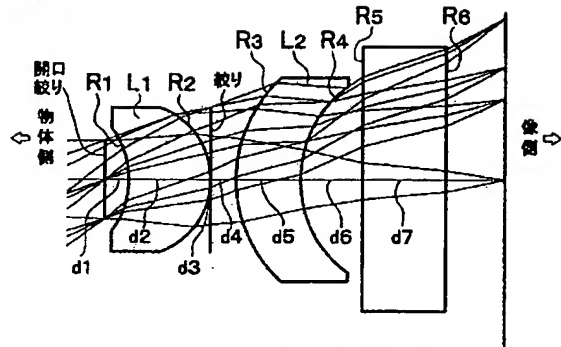
非点収差

歪曲収差

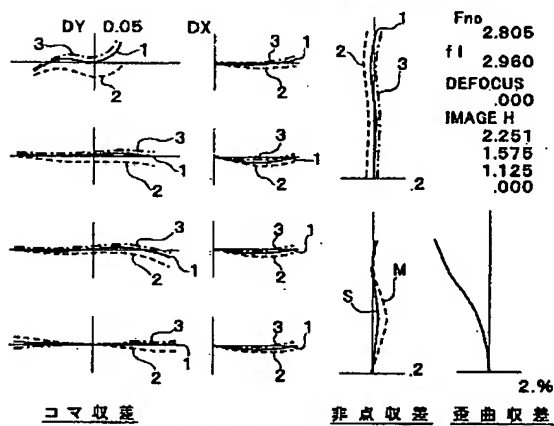
光路図・収差図

【図4】

実施例3



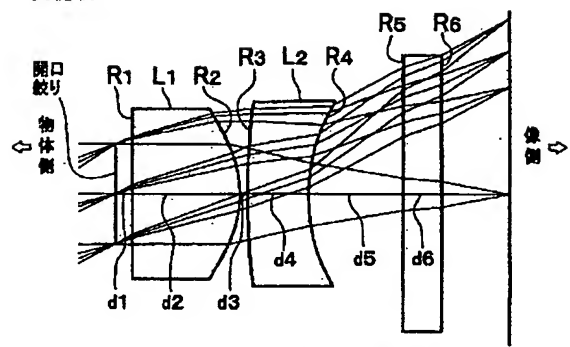
色・球面収差



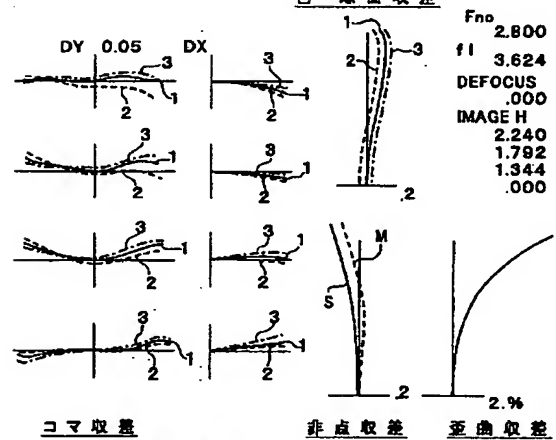
光路図・収差図

【図5】

実施例4



色・球面収差



光路図・収差図

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H087 KA02 KA03 LA01 PA02 PA17
PB02 QA02 QA03 QA06 QA12
QA21 QA22 QA32 QA37 QA41
RA05 RA12 RA13 RA32 RA34
RA42